

1 **Caracterização físico-química de mirtilo comercializado em Curitiba-**  
2 **PR**

3 **José G. S. Medeiros<sup>1</sup>; Luiz A. Biasi<sup>2</sup>; Francine L. Cuquel<sup>2</sup>; Jéssica W. de O.**  
4 **D'angelo<sup>1</sup>**

5  
6 <sup>1</sup>Universidade Federal do Paraná - Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo - Programa de Pós-  
7 Graduação em Agronomia - Produção Vegetal. Rua dos Funcionários 1540, 80035-050 - Curitiba - PR.  
8 [gil.medeiros@ifpa.edu.br](mailto:gil.medeiros@ifpa.edu.br) [jessica\\_welinski@hotmail.com](mailto:jessica_welinski@hotmail.com)

9 <sup>2</sup>Universidade Federal do Paraná – Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo. [biasi@ufpr.br](mailto:biasi@ufpr.br)  
10 [francine@ufpr.br](mailto:francine@ufpr.br)

11  
12 **RESUMO**

13 O mirtilo é conhecido popularmente como a fruta da longevidade, pelas suas  
14 características benéficas à saúde. Este trabalho foi realizado com o objetivo de  
15 caracterizar os frutos de mirtilos comercializados no município de Curitiba - PR. Os  
16 frutos utilizados foram adquiridos em diferentes locais de comercialização que  
17 formaram as unidades experimentais analisadas: Amostra 1 (Produtor 1); Amostra 2  
18 (Produtor 2); Amostra 3 (Produtor 3) e Amostra 4 (Produtor 4). O delineamento  
19 utilizado foi inteiramente casualizado com três repetições por tratamento, sendo a  
20 unidade experimental constituída por 16 frutos. As análises físico-químicas foram  
21 realizadas com os frutos *in natura*, adquiridos uma vez durante o período de  
22 comercialização, referente à safra 2014/2015. Os frutos foram homogeneizados dentro  
23 de cada tratamento, para retirada das amostras. As variáveis analisadas foram tamanho  
24 do fruto (mm) longitudinal e equatorial, massa do fruto (MF), teor de sólidos solúveis  
25 (SS), pH, acidez titulável (AT), *ratio* (SS/AT) e a textura dos frutos. Os resultados  
26 indicam que há diferenças entre os frutos de mirtilo comercializados em Curitiba/PR. A  
27 Amostra 1 apresentou o maior *ratio*, a Amostra 2 apresentou frutos com menor  
28 intensidade da cor azul e menor brilho, os maiores frutos foram obtidos na Amostra 3 e  
29 os frutos mais firmes foram encontrados na Amostra 4.

30 **Palavras-chave:** *Vaccinium* sp, blueberry, pequenas frutas, pós-colheita, qualidade.

31

32 **ABSTRACT**

33 **Physical and chemical characteristics of blueberries marketed in**  
34 **Curitiba - PR**

35 Blueberries are popularly known as the longevity fruit, due to its characteristics  
36 beneficial to health. This study was conducted in order to characterize the blueberries  
37 marketed in Curitiba - PR. The fruits used were acquired in several marketing sites that  
38 formed the experimental units analyzed: Sample 1 (producer 1); Sample 2 (producer 2);  
39 Sample 3 (producer 3) and Sample 4 (producer 4). The delimitation was completely  
40 randomized with three replicates per treatment, with an experimental unit consists of 16  
41 fruits. The physicochemical analyzes were performed with raw fruits, acquired once  
42 during the marketing period, on the 2014/2015 harvest. The fruits were homogenized in  
43 each treatment, for choice of the samples. The variables were fruit size (mm), fruit mass  
44 (FM), soluble solids (SS), pH, titratable acidity (TA), ratio (SS/TA) and texture of the  
45 fruit. The results indicate that there are differences between the fruits of blueberry  
46 marketed in Curitiba/PR. Sample 1 presented the highest ratio, Sample 2 showed fruit  
47 with lower intensity of blue color and less brightness, larger fruits were obtained in  
48 Sample 3 and the firmest fruit were found in Sample 4.

49 **Keywords:** *Vaccinium* sp, blueberry, small fruit, postharvest, quality.

50

## 51 **INTRODUÇÃO**

52 Estudos têm mostrado que o consumo de frutas e vegetais podem exercer efeitos  
53 positivos sobre a saúde humana, o que tem gerado um aumento dos esforços da  
54 comunidade científica em comprovar a atuação de certos alimentos na prevenção de  
55 doenças e de conhecer seu valor nutricional (THAMER e PENNA, 2005).

56 O mirtilo (*Vaccinium* spp), denominado Blueberry em inglês e Arándano em  
57 espanhol, é uma espécie frutífera originária de algumas regiões da América do Norte,  
58 Estados Unidos e Canadá onde é muito apreciado pelo seu sabor exótico e suas  
59 propriedades medicinais (RASEIRA, 2004). É uma frutífera arbustiva de introdução  
60 relativamente recente no Brasil, 1983, sendo largamente cultivado em países do  
61 Hemisfério Norte, principalmente na Europa e Estados Unidos. Naquelas regiões, a  
62 espécie tem importância comercial significativa, por estar havendo uma ampla  
63 divulgação da utilização dos frutos como “fonte da longevidade”, devido à sua  
64 composição nutricional.

65 Apesar do grande potencial econômico dessa cultura, a produção paranaense  
66 ainda é pequena, o que é observado nos centros de comercialização onde se encontram

67 produtos de outras regiões e até importado de outros países. O consumo “in natura”  
68 desse fruto é restrito pelo alto preço praticado no mercado. Esse fato decorre do alto  
69 custo de mão-de-obra, necessidade de cadeia de frio, e alta perecibilidade dos frutos.

70 Este trabalho foi realizado com o objetivo de caracterizar os frutos de mirtilos  
71 comercializados no município de Curitiba – PR.

72

### 73 **MATERIAL E MÉTODOS**

74 Os frutos utilizados no experimento foram adquiridos em diferentes locais de  
75 comercialização em Curitiba – PR, que formaram as unidades experimentais analisadas:  
76 Amostra 1 (Produtor 1); Amostra 2 (Produtor 2); Amostra 3 (Produtor 3) e Amostra 4  
77 (Produtor 4). Teve-se o cuidado de escolher entre os estabelecimentos, amostras dentro  
78 de um mesmo período de comercialização da safra 2014/2015 e de diferentes  
79 produtores. As análises para caracterização da qualidade dos frutos foram realizadas no  
80 Laboratório de Pós-colheita do Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo do Setor  
81 de Ciências Agrárias da UFPR.

82 Para a caracterização física e química dos frutos foram analisadas as seguintes  
83 variáveis: o tamanho, a massa fresca ( $\text{g fruto}^{-1}$ ); teor de sólidos solúveis totais (SS);  
84 potencial hidrogeniônico (pH); acidez total titulável (AT) expressa em porcentagem de  
85 ácido cítrico; *ratio* (SS/AT); textura e a determinação da coloração da epiderme dos  
86 frutos utilizando o colorímetro com a determinação pela escala CIELAB (1976).

87 O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado com três repetições por  
88 tratamento, os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e a comparação de  
89 médias efetuada pelo Teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

90

### 91 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

92

93 Observa-se na Tabela 1 a performance qualitativa dos frutos, onde se tem na  
94 Amostra 3 uma relação muito próxima de 1 (um), frutos ligeiramente arredondados, e o  
95 maior tamanho dos frutos, características desejáveis, de acordo com o relato dos  
96 vendedores. Este resultado estabelece uma relação direta com a massa dos frutos que  
97 também é maior nessa amostra, embora sem diferença significativa com as demais  
98 amostras analisadas.

99 Os diâmetros observados neste trabalho estão de acordo com a caracterização de  
100 seis cultivares de mirtilo realizada por Redies et al. (2006) para aplicação na elaboração  
101 de toppings.

102 As determinações de pH, da acidez e do teor de sólidos solúveis, contribuem  
103 para a apreciação objetiva do sabor dos frutos. O pH, geralmente inferior a 4,5 aumenta  
104 no decorrer do amadurecimento e influencia as características organolépticas e a  
105 capacidade de conservação dos frutos. As amostras apresentaram baixa acidez, média de  
106 0,421 % ác. cítrico, indicando que a colheita dos frutos analisados foi realizada no  
107 estágio de maturação plena.

108 O pH baixo encontrado para todas as cultivares avaliadas é importante na  
109 retenção de antocianinas, pois em pH menor que 3,0 estes componentes são mais  
110 estáveis frente a fatores que aceleram a decomposição (ARSEGO et al., 2002).

111 O teor de sólidos solúveis (SS) está dentro da faixa para a cultura do mirtilo, que  
112 varia de 7 °Brix nos frutos verdes a 15 °Brix ou mais nos frutos maduros (SOMOGVI e  
113 LUH, 1996). O SS (°Brix) analisado nas amostras de mirtilo apresentou diferenças  
114 significativas e os valores médios observados variaram entre 9,66 a 13,33. O resultado  
115 encontrado na Amostra 1 (13,33) foi superior ao valor de 10,51 encontrado por Sousa et  
116 al. (2006) e por Brackmann et al. (2010) nos estudos com a cultivar Bluegem em que  
117 obteve no momento da colheita, teores de 11,7. Os valores encontrados estão próximos  
118 a faixa de 10,5 a 12,8 °Brix caracterizado por Raseira (2006) em cultivares de mirtilo na  
119 região de Pelotas-RS.

120 As amostras apresentaram diferenças no *ratio*, que é a relação entre o teor de  
121 sólidos solúveis (°Brix) e o teor de ácidos tituláveis. Ele é o indicador utilizado para  
122 determinar o estágio de maturação, determinando o balanço do sabor doce:ácido. Esse  
123 sabor pode ser mais ou menos ácido em função da região produtora ou das  
124 características do cultivar (TAVARES, 2003). A Amostra 1 apresentou o maior *ratio*  
125 de 14,56. Há diferenças nas proporções açúcar/ácido entre variedades e mesmo dentro  
126 da mesma variedade cultivada em diferentes condições (CALORE e VIEITES, 2003).  
127 Os diferentes valores encontrados se justificam em virtude que as amostras analisadas  
128 são de diferentes regiões.

129 A Tabela 2 apresenta os dados de textura e de cor nas diferentes amostras  
130 analisadas. Em relação à textura, os valores variaram entre as amostras de 1,42 N a 1,86

131 N, e os frutos mais firmes foram observados na Amostra 4. No estudo sobre mudanças  
132 de firmeza, Zapata et al. (2010) encontraram valores semelhantes (1,53 a 1,83 N) em  
133 seis cultivares de mirtilo durante o amadurecimento.

134 A perda da turgescência é uma das alterações mais importante durante a  
135 maturação plena dos frutos, resultando em modificações nas características da textura,  
136 com perda de firmeza. Existem diferenças entre os genótipos, o que se pode afirmar que  
137 a firmeza é uma propriedade varietal (SOUSA et al., 2007).

138 Na determinação da cor o  $\Delta E$ , indica a diferença total de coloração, e foi  
139 diferente entre as amostras, sendo a média obtida de 68,241. O  $\Delta e$  é calculado a partir  
140 de três parâmetros:  $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$ , os quais foram diferentes entre as amostras analisadas.

141 A coordenada  $L^*$  representa quanto mais clara ou mais escura é a amostra, com  
142 valores variando de 0 (totalmente preta) a 100 (totalmente branca) geralmente utilizada  
143 para verificar o escurecimento. Os resultados de  $L^*$  indicam que os frutos de mirtilo  
144 analisados apresentam pouca luminosidade. A diminuição da luminosidade pode ser  
145 devido ao manejo na colheita e no processo de embalagem em que os frutos vão  
146 perdendo a pruína que confere uma aparência mais iluminada à epiderme. Durante o  
147 período de armazenamento Cantillano et al. (2009) também observaram uma  
148 diminuição da luminosidade ( $L^*$ ) pela perda da pruína nos frutos de mirtilo da cv  
149 Bluegem que não receberam tratamento pós-colheita.

150 O parâmetro  $a^*$  indica cores entre o vermelho ( $a^* > 0$ ) e o verde ( $a^* < 0$ ), não  
151 houve diferença entre as amostras. Já o parâmetro  $b^*$  indica cores entre o amarelo ( $b^* >$   
152  $0$ ) e o azul ( $b^* < 0$ ), os frutos da amostra 2 apresentaram as menores intensidades da cor  
153 azul em sua película.

154 Os resultados indicam que há diferenças entre os frutos de mirtilo  
155 comercializados em Curitiba/PR. A Amostra 1 apresentou o maior *ratio*, a Amostra 2  
156 apresentou frutos com menor intensidade da cor azul e menor brilho, os maiores frutos  
157 foram obtidos na amostra 3 e os frutos mais firmes foram encontrados na Amostra 4.

158

## 159 REFERÊNCIAS

160 ARSEGO, J. L.; CAPEL, L. S.; MARASCHIN, R. P.; IANSSEN, C.; ABREU, M. F.;  
161 VENDRUSCULO, L. F.; PEDROTTI, Ê. L.; MARASCHIN, M. . Cinética da extração  
162 de antocianinas em frutos de framboesa (*Rubus idaeus*) e amora preta (*Rubus*  
163 *fruticosus*). In: **XVI Congresso Brasileiro de Fruticultura**, 2002, Belém. In: Anais.  
164 Belém. Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2002.

Medeiros, J.G.S., Biasi, L.A., Cuquel, F.L., D'angelo, J.W.O. 2015. Caracterização Físico-Química de Mirtilo Comercializado em Curitiba/PR. In: **Congresso Brasileiro de Processamento mínimo e Pós-colheita de frutas, flores e hortaliças**, 001. Anais... Aracaju-SE.

165

166 BRACKMANN, A.; WEBER, A.; GIEHLS, R.F.H.; EISERMANN, A.C.; SAUTTER,  
167 C.K.; GONÇALVES, E.D.; ANTUNES, L.E.C. Armazenamento de mirtilo 'Bluegem'  
168 em atmosfera controlada e refrigerada com absorção e inibição de etileno. **Revista**  
169 **Ceres**, Viçosa, v.57, n.1, p.06-11, 2010.

170

171 CALORE, L.; VIEITES, R.L. Conservação de pêssegos "Biuti" por irradiação. **Ciência**  
172 **e Tecnologia de Alimentos**, v. 23, supl., p. 53-57, 2003.

173

174 CANTILLANO, R. F. F.GALARÇA, S. P.; TREPTOW, R de O. **Efeito da atmosfera**  
175 **controlada na qualidade pós-colheita de mirtilo cv Bluegem**. Pelotas: Embrapa  
176 Clima Temperado, 2009. 23p. (Documento 113).

177

178 RASEIRA, M.C.B.; ANTUNES, L.E.C. **A Cultura do Mirtilo**. Pelotas: Embrapa  
179 Clima Temperado, 2004. 67p. (Embrapa Clima Temperado, Documentos 121).

180

181 RASEIRA, M.C.B. Descrição da planta, melhoramento genético e cultivares. In:  
182 RASEIRA, M.C.B.; ANTUNES, L.E.C. **Cultivo do Mirtilo (*Vaccinium spp*)**. Pelotas:  
183 Embrapa Clima Temperado, p. 21-43, 2006. (Embrapa clima temperado. Sistemas de  
184 Produção, 8).

185

186 REDIES, C.R.; RODRIGUES, S.Á.; PEREIRA, E.R.B.; OLIVEIRA, M.G.;  
187 VENDRUSCOLO, C.T. **CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE MIRTILO**  
188 **(*Vaccinium aschei* Reade) PARA APLICAÇÃO NA ELABORAÇÃO DE**  
189 **TOPPING**S. XV Congresso de Iniciação Científica. VIII Encontro de Pós-Graduação.  
190 Centro de Biotecnologia, Deptº de Ciência e Tecnologia Agroindustrial – FAEM/UFPel.  
191 2006.

192

193 SOMOGYI, L.P.; LUH, B.S. Dehydration of fruits In: **Commercial Fruit Processings**,  
194 J.G. Woodroof and B.S. Luh (Eds.): Second Edition, Avi Publish Company, in a  
195 Westport, CT, p. 353-405. 1996.

196

197 SOUSA, M.B., CURADO, T., LAVADINHO, C.; MOLDÃO-MARTINS, M. A survey  
198 of Quality Factors in Highbush and Rabbiteye Blueberry cultivars in Portugal. **Acta**  
199 **Horticulturae** 715: 567-572. 2006.

200

201 SOUSA, M. B., CURADO, T., VASCONCELOS, F. N., TRIGO, M. J. Amora-preta:  
202 qualidade pós-colheita. **Folhas de Divulgação AGRO** v. 556, n. 8, 2007.

203

204 TAVARES, S. **Maturação e conservação do Tangor "Murcote" (*Citrus reticulata***  
205 **blanco x *C. sinensis* Osbeck) e de Lima ácida "Tahiti" (*Citrus latifolia* Tanaka) sob**  
206 **efeito de biorreguladores**. Piracicaba, 2003. 115 p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) –  
207 Universidade de São Paulo – USP.

208

209 THAMER, K. G.; PENNA, A. L. B. Efeito do teor de soro, açúcar e de fruto  
210 oligossacarídeos sobre a população de bactérias lácticas próbioticas em bebidas  
211 fermentadas. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v. 41, 2005.

212

213 ZAPATA, L.M.; MALLERET, A.D.; QUINTEROS, C.F.; LESA, C.E.; VUARANT,  
 214 C.O.; RIVADENEIRA, M.F.; GERARD, J.A. Estudio sobre cambios de la firmeza de  
 215 bayas de arándanos durante su maduración. **Ciencia, Docencia y Tecnología**, v. 21, n.  
 216 41, p. 159-171, 2010.

217

218 **Tabela 1.** Tamanho em mm (relação diâmetro longitudinal/diâmetro equatorial), massa  
 219 fresca (MF), teor de sólidos solúveis (SS), pH, acidez titulável (AT) e *ratio* em amostras  
 220 de frutos de mirtilheiros comercializados em Curitiba, Estado do Paraná, 2015<sup>(1)</sup>.

221 **Table 1.** Size in mm (longitudinal diameter/equatorial diameter), fruit mass (MF),  
 222 soluble solids (SS), pH, titratable acidity (TA) and ratio in blueberry samples marketed  
 223 in Curitiba, State of Paraná, 2015<sup>(1)</sup>.

AMOSTRAS	TAMANHO (mm)	MF (g fruto <sup>-1</sup> )	SS (°Brix)	pH	AT (% Ac. citrico)	RATIO (SS/AT)
Amostra 1	0,77 b	1,35 a	13,33 a	2,43 c	0,434 b	14,56 a
Amostra 2	0,79 b	1,40 a	10,00 b	2,68 bc	0,576 a	10,33 c
Amostra 3	0,92 a	1,45 a	9,73 b	2,91 b	0,416 b	10,98 bc
Amostra 4	0,76 b	1,26 a	9,66 b	3,85 a	0,257 c	13,06 ab
Médias	0,81	1,36	1,68	2,97	0,421	12,23
CV (%)	2,29	8,70	5,30	4,25	5,77	7,40

224 <sup>(1)</sup>Médias seguidas por letra iguais, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ )

225 <sup>(1)</sup>Means followed by the same letter in the columns do not differ by Tukey test ( $p \leq 0.05$ )

226

227 **Tabela 2.** Atributos de textura e coloração de frutos de mirtilheiros comercializados em  
 228 Curitiba, Estado do Paraná. 2015<sup>(1)</sup>.

229 **Table 2.** Texture and color of blueberries marketed in Curitiba, State of Paraná. 2015<sup>(1)</sup>.

AMOSTRAS	Textura (N)	L*	a*	b*	$\Delta E$
Amostra 1	1,19 b	30,53 ab	0,35 a	-3,48 b	67,11 bc
Amostra 2	1,42 ab	25,61 c	0,84 a	-1,66 a	72,04 a
Amostra 3	1,58 ab	32,95 a	0,45 a	-4,30 b	64,67 c
Amostra 4	1,86 a	28,49 bc	0,73 a	-3,38 b	69,12 ab
Médias	1,51	29,40	0,58	-3,21	68,24
CV (%)	14,56	4,81	35,99	19,07	2,08

230 <sup>(1)</sup>Médias seguidas por letra iguais, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ )

231 <sup>(1)</sup>Means followed by the same letter in the columns do not differ by Tukey test ( $p \leq 0.05$ )

232

## 233 AGRADECIMENTOS

234 Ao CNPq pelo apoio financeiro.